



Design Envelope IPC 9521

水冷式冷冻机房自动控制

操作程序

文件编号: 90.912CH
日期: 2014年12月15日
替代: 新建
日期: 新建

缩略词列表

| | |
|------|----------|
| ADJ: | 可现场调节 |
| BAS: | 楼宇自动控制系统 |
| HMI: | 人机交互界面 |

IPC 9521 控制系统

IPC 9521控制系统包含两个控制面板 (IPC 9521和ITC3600), 它具备以下功能:

- 能控制多达5台冷冻水泵和5台冷却水泵 (单泵、双头泵、双联泵)。允许采用集管连接式或专管连接式 (双头泵和双联泵只适用于专管连接式配置), 并可选择一个泵作为备用泵。
- 无论对于群泵还是基于集管连接组态的Parallel Sensorless™ 并联无传感器泵控制, 均可选配无传感器控制技术。
- 可控制多达5台冷冻机。
- 可控制多达5台冷却塔风机。
- 可监测多达5个区域。
- 其与冷冻水泵、冷冻机、冷却水泵、冷却塔风机及传感器的I/O接口即使在无主CPU的情况下仍可提供基本的独立操作功能和图形界面。
- 软件、固件升级无需关闭机房
- 利用触屏式HMI图形化显示控制系统、趋势图及组态信息, 并为访问权限设有三级密码保护。
- 可选优化模块 (Opti-Visor) 对泵、冷冻机和冷冻水供水温度进行控制管理。
- 允许以Modbus RTU, Modbus TCP, BACnet MS/TP, BACnet IP或Lonworks等通信协议与BAS交互。

操作

下述机房控制模式要求将设备设为“Auto|自动模式”。虽然也允许将任何单个设备设为“Hand|手动”或“OFF|关闭”模式, 但是处于这两种模式的设备不能进入机房的自动控制系列。手动模式的泵会在IPC开机时启动。手动模式的冷冻机会在IPC开机时进入启动程序。手动模式的阀门允许操作员自由选择位置 (打开位置或关闭位置)。一旦任何设备或传感器故障, HMI将显示和记录带有时间信息的报警, 并会提供给BAS使用。

1 一般控制程序

- 1.1 当IPC9521控制系统设置为“Remote Start|远程启动”时, 启动控制系统需要两个条件: 来自BAS的指令 (来自IPC3500的数字输入或串行通信信号); IPC开关设为“Enable|启用”。
- 1.2 当IPC9521控制系统设置为“Local Start|本地启动”时, 只要将IPC开关设为“Enable|启用”即可打开IPC。

- 1.3 无论IPC9521控制系统设为何种模式, 只要IPC开关设为“OFF|关闭”即可关闭IPC控制系统。
- 1.4 紧急停机: 一旦检测到有制冷剂泄漏或有人按下了“急停”按钮, 则所有工作冷冻机、泵、风机都会立即停机, 同时发出报警 (比如“制冷剂泄漏报警”或“急停开关被按下”)。这种情况下, IPC会被锁定, 需重置报警后方可继续运行。
- 1.5 操作员可以强行设置让机房始终可通过HMI进行启动。
- 1.6 BAS能够以高于IPC 9521控制器的权限, 优先决定机房的启动和关闭。
- 1.7 IPC控制系统开机后, 首用冷冻机隔离阀将首先打开, 然后启动首用冷冻水泵。
- 1.8 不过如果供水温度设定值与回水温度之差反映系统负荷过小甚至为零, 首用冷冻机并不会立即启动。
- 1.9 即使没有冷冻机处于运行状态, 只要IPC被设为“启用”, 则IPC会让一台泵继续运行提供水循环。泵速将由无传感器控制器决定, 或依据将区域 (多达5个) 压差和温差维持在设定值或以上这个需求来确定。
- 1.10 旁通阀能调节其位置 (开度), 使流量始终高于单台冷冻机的最小流量。
- 1.11 决定冷冻水设定值的选项有以下三个:
 - 1.11.1 固定值 (44°F可调整), 通过HMI手动输入
 - 1.11.2 根据户外温度计算得出
 - 1.11.3 由外部优化模块或BAS写入
- 1.12 如果冷冻水供水温度比设定温度高1.5°F (可调整), IPC控制系统将启动冷冻机。
- 1.13 HMI上显示机房负荷 (单位为%, Rt, kW)。IPC利用该值对冷冻机进行运行控制。
- 1.14 为使用ASHRAE 90.1压力重置, 必须要从BAS获得开度最大的阀门的实际开度。通过调节压力/温度的设定值, 保持阀门处于95% (可调整) 开度。

2 冷冻水泵

- 2.1 IPC可以操作多达5台泵。泵的类型可以为单泵, 双头泵或双联泵。配置形式可以为集管连接式或专管连接式, 在集管连接的配置下, 可以选择一台泵作为备用泵。注意: 双头泵和双联泵只适用于专管连接式配置。
- 2.2 所有泵之间定期轮换角色以平衡其运行时间。
- 2.3 控制逻辑将忽略发生了报警的泵并锁定其操作, 直到手动重置报警。
- 2.4 双头泵根据流量需求进行加载运行 (级联)。
- 2.5 泵速由区域压差传感器 (差压或回水温度)、无传感器控制器或外部指令决定。在传感器故障的条件下, 由“安全限值”决定运行速度。
- 2.6 在紧急停机时间, 所有工作泵立即停止运行。

3 冷冻机运行

- 3.1 IPC可以控制多达5台冷冻机。
- 3.2 在机房被设为“启用”后，一旦制冷需求足够大，则启动首用冷冻机。
- 3.3 所有冷冻机定期轮换担当首用冷冻机。
- 3.4 控制逻辑将忽略发生了报警的冷冻机并锁定其操作，直到手动重置报警。
- 3.5 IPC根据负荷、高回水温度、高流量、高电流或高功率等反馈运行冷冻机。
- 3.6 IPC根据负荷、低回水温度、低流量、低电流或低功率等反馈关闭冷冻机。
- 3.7 另外，如果用户选择优化模块作为控制源，该模块的指令将优先于IPC逻辑来决定需要运行的冷冻机数量。
- 3.8 在加载一台冷冻机之前，需要通过“负荷限制”这个输入值或通过减少一次流量来降低冷冻机的负荷，以避免冷冻机冻结。
- 3.9 在冷冻机关闭后，在设定的“最短重启间隔”时间（5分钟可调整）之内该冷冻机将不接受顺序逻辑控制，其状态变为**未就绪**。该时间结束后，冷冻机状态变为**就绪**，并重新接受顺序逻辑控制。
- 3.10 当有冷冻机**加载或卸载**（级联）后，在设定的时间间隔（10分钟可调整）内，不会加载/卸载其他冷冻机。
- 3.11 冷冻机设有最短运行时间（10分钟可调整），除非安全原因不会关闭。
- 3.12 在任何时刻，IPC将维持当前所有工作冷冻机的最小和最大流量需求。

4 冷冻水旁通阀和蒸发器隔离阀

- 4.1 通过控制冷冻水旁通阀，维持工作冷冻机所需的最小流量。
- 4.2 若流量表故障，旁通阀则打开，直到重置报警。
- 4.3 可以启用或禁用隔离阀的打开和关闭反馈。若没有检测到的隔离阀的打开反馈或关闭反馈则发出报警。

5 冷却水泵

- 5.1 能控制多达5台冷却水泵。泵的类型可以是单泵、双头泵或双联泵。允许采用集管连接式或专管连接式。在采用集管连接式时，允许选择一个泵作为备用泵。注：双头泵和双联泵只适用于专管连接式配置。
- 5.2 冷却水总流量由以下任意一种条件确定：流量传感器、冷却泵无传感器流量读数、热平衡。
- 5.3 通过控制冷却泵转速，将冷却水总流量维持在工作冷冻机的设计值，但对于专管连接式和无传感器泵配置，对每台泵的控制则是为维持关联冷冻机（与其进行专管连接的）的设计流量。
- 5.4 如果启用了“通过优化模块控制”这个选项，其控制指令将优先于IPC指令对冷却泵进行控制。

- 5.5 冷却泵转速受到HMI处输入的“最低速度”和“最高速度”限制。

6 冷却塔

- 6.1 IPC9521可以控制多达5台冷却塔（各含一台风机变频器）。
- 6.2 在“首用冷冻机”启动后，当冷却水温高于冷冻机可以达到的最低温度时，则启动首用冷却塔风机。
- 6.3 参与运行的冷却塔风机的数量应依据工作冷冻机的数量选择。
- 6.4 若冷却水温降至冷冻机可以达到的最低温度以下时，IPC9521将关闭所有风机。
- 6.5 一旦所有风机均故障，则机房的急停按钮会动作。
- 6.6 系统会测量补水量和排水量。

7 HMI. 系统信息分类显示：

7.1 操作员画面

- 7.1.1 控制源：本地或远程
- 7.1.2 IPC9521状态：运行/关闭
- 7.1.3 图形化系统概览画面。本画面随具体选定组态（泵数量、冷冻机数量、管道连接配置、区域数量、冷却塔数量等）而变。
- 7.1.4 机房启用/禁用状态指示器
- 7.1.5 冷冻水供水温度设定值
- 7.1.6 冷冻水供水温度和回水温度
- 7.1.7 冷却水进水和出水温度
- 7.1.8 一次流量和冷却水（若启用）流量
- 7.1.9 机房效率
- 7.1.10 泵信息：运行/关闭/报警、1#主用、2#主用、备用等
- 7.1.11 泵控制：“HOA（手动-关闭-自动）”选择开关、“设为首用（1#主用）”按钮
- 7.1.12 风机控制：HOA（手动-关闭-自动）选择开关
- 7.1.13 泵变频器信息：速度、电流、功率、电压、扬程和流量
- 7.1.14 风机变频器信息：速度、电流、功率、电压
- 7.1.15 冷冻机信息：就绪/启用/启动/运行/停机/报警/未就绪；首用、1#次用等
- 7.1.16 冷冻机控制：“HOA（手动-关闭-自动）”选择开关、“设为首用（1#主用）”按钮
- 7.1.17 冷冻机隔离阀状态：打开/关闭/报警、手动/自动（仅限于集管式配置）
- 7.1.18 冷却塔隔离阀状态：打开/关闭/报警、手动/自动
- 7.1.19 旁通阀状态：手动/自动、开度（%）
- 7.1.20 所有启用区域的当前值、设定值、差值。指明活动区域。

4

7.1.21 泵、风机、冷冻机运行时间、重置按钮

7.2 报警画面

7.2.1 带时间信息的报警

7.2.2 报警帮助

7.2.3 报警记录

7.2.4 诊断画面, 指明固件和站点版本

7.2.5 报警静音按钮或利用数字输入(来自IPC 3500)确认报警和消除报警音

7.3 设置画面。三级访问权限:

7.3.1 0级: 无口令保护, 允许只读访问。

7.3.2 1级: 供操作员使用, 本级权限允许更改泵和冷冻机的H-O-A(手动-关闭-自动)模式, 阀门的H-A(手动-自动)模式; 允许更改“本地-远程”控制模式、允许打开和关闭IPS和重置报警

7.3.3 1级: 允许操作员使用和修改所有参数。允许恢复既有的存储值(不能存储)。

7.3.4 2级: 允许操作员使用和修改所有参数。允许存储和恢复所有参数。

7.4. 趋势

7.4.1 温度传感器

7.4.2 区域传感器

7.4.3 负荷

7.4.4 冷冻泵和冷却泵转速

7.4.5 风扇转速

7.4.6 冷冻机和泵功耗

7.4.7 机房效率

8 BAS

8.1 IPC 9521允许使用以下任意一种通信协议:

Modbus RTU、BACnet MS/TP、BACnet IP, BACnet Ethernet 或Lonworks。

8.2 应允许所有通信协议访问以下信息:

8.2.1 远程启动/停机

8.2.2 IPC 9521的运行/关闭状态

8.2.3 机房启用/禁用

8.2.4 冷冻水供水和回水温度

8.2.5 冷却水进水和出水温度

8.2.6 冷冻水和冷却水流量

8.2.7 冷冻泵和冷却泵信息: 运行/关闭/报警、HOA开关状态、1#主用、2#主用、备用等。

8.2.8 风机信息: 运行/关闭/报警、HOA开关状态

8.2.9 冷冻泵和冷却泵变频器信息: 速度、电流、功率、电压、扬程、流量

8.2.10 风机变频器信息: 速度、电流、功率、电压

8.2.11 冷冻机信息: 就绪/启用/停机/报警/未就绪、HOA开关、首用、1#次用

8.2.12 冷冻机隔离阀状态: 打开/关闭/报警, 手动/自动

8.2.13 冷却塔隔离阀状态: 打开/关闭/报警, 手动/自动

8.2.14 旁通阀状态: 手动/自动、开度(%)

8.2.15 所有区域的当前值、设定值、差值。对于没有启用的区域, 则差值应显示为999.9

8.2.16 活动区域的当前值、设定值、差值

8.2.17 泵、风机、冷冻机的运行时间

8.2.18 最大开度冷却阀的当前开度

8.3. IPC提供以下数字输出供BAS报警(通过IPC 3500):

8.3.1 传感器报警(任何传感器报警)

8.3.2 全局报警(IPC中的任何报警)

多伦多
+1 416 755 2291

布法罗
+1 716 693 8813

伯明翰
+44 (0) 8444 145 145

曼彻斯特
+44 (0) 8444 145 145

班加罗尔
+91 (0) 80 4906 3555

上海
+86 21 3756 6696